

Всероссийский научно-практический семинар с международным участием
«Проблемы метрологии нанопорошков и наноматериалов», 23–26, 09, 2015 г., Томск

классифицирования частиц по регистрации характеристик формируемых фотонных струй.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Z. Chen, A. Taflove, V. Backman. Photonic nanojet enhancement of backscattering of light by nanoparticles: a potential novel visible-light ultramicroscopy technique // Optics Express. 2004. No. 12(7). P. 1214-1220.
2. X. Li, Z. Chen, A. Taflove, V. Backman. Optical analysis of nanoparticles via enhanced backscattering facilitated by 3-D photonic nanojets // Opt. Express. 2005. No. 13(2). P. 526-533.
3. A. Heifetz, S.-C. Kong, A. V. Sahakian, A. Taflove, V. Backman. Photonic Nanojets // J. Comput. Theor. Nanosci. 2009. No 6(9). P.1979-1992.
4. V. Pacheco-Peña, M. Beruete, I. V. Minin, and O. V. Minin. Terajets produced by dielectric cuboids. Appl. Phys. Lett. 105, 084102 (2014)
5. Igor V. Minin, Oleg V. Minin, and Yuri E. Geints. Localized EM and photonic jets from non-spherical and non-symmetrical dielectric mesoscale objects: Brief review // Ann. Phys. (Berlin) 527, No. 7–8, 491–497 (2015)

СИНТЕЗ НАНОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА КАРБИДА КРЕМНИЯ В ГИПЕРСКОРОСТНОЙ СТРУЕ ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНОЙ ПЛАЗМЫ, ИСТЕКАЮЩЕЙ НА МЕДНУЮ ПРЕГРАДУ

Никитин Д. С., Сивков А. А.

*Национальный исследовательский Томский
политехнический университет, г. Томск*

Карбид кремния обладает уникальным сочетанием физических свойств, которые позволяют использовать его для создания на его основе функциональной керамики, стойкой к внешнему воздействию, для

изготовления абразивных инструментов, полупроводниковых приборов. При использовании наноструктурированной керамики возможно добиться дополнительного улучшения свойств материала. Одним из путей получения нанопорошков карбида кремния является плазмодинамический метод. В основе технологии лежит проведение синтеза в гиперскоростной струе углерод-кремниевой электроразрядной плазмы, воздействующей на медную преграду. В настоящей работе анализируются возможные пути управления фазовым составом синтезируемого продукта.

Электроснабжение ускорителя осуществляется от емкостного накопителя энергии с емкостью конденсаторов $C=6$ мФ и зарядным напряжением $U_{зар}$ от 2,0 кВ до 3,5 кВ. За счет изменения напряжения изменялась накапливаемая энергия W_c . Синтезированные в экспериментах порошкообразные продукты исследовались без предварительной подготовки с использованием методов рентгеновской дифрактометрии (XRD) (дифрактометр Shimadzu XRD 6000, $Cu_{K\alpha}$ -излучение).

В таблице приведены результаты структурно-фазового анализа рентгенограмм, полученных с помощью программы PowderCell 2.4 и базы структурных данных PDF 4+. Согласно проведенному расчету, продукт плазмодинамического синтеза преимущественно содержит фазу SiC кубической сингонии.

При возрастании подводимой к ускорителю энергии W существенно увеличивается содержание карбида кремния и одновременно заметно уменьшается количество кремния в продукте синтеза, что свидетельствует о более эффективном карбидообразовании.

Таблица 1. Данные рентгеновской дифрактометрии

Фаза W, кДж	SiC	Si	C	C(Σ)
10,5	60,0	24,0	16,0	34
13,0	73,0	19,5	7,5	29,4
19,0	80,0	13,0	7,0	31
29,7	90,0	3,5	6,5	33,5

Таким образом, можно заключить, что осуществлен прямой плазмодинамический синтез нанопорошка кубического карбида кремния. Установлено, что управление фазовым составом порошкообразного продукта синтеза возможно осуществлять с помощью изменения уровня подведенной к ускорителю энергии в диапазоне от 10 до 30 кДж при воздействии плазменной струи на медную преграду.